Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Über Budmania Brus. und andere oberpontische Limnocardien Kroatiens

von

Dr. **Karl Gorjanović-Kramberger,**

k. o. ö. Universitätsprofessor in Agram.

(Mit 4 Tafeln und 3 Textfiguren.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. Jänner 1902.)

Prof. Dr. R. Hörnes veröffentlichte jüngst in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien eine Arbeit, betitelt: »Über *Limnocardium Semseyi* Halav. und verwandte Formen«,[1] worin einige Zweifel über die Berechtigung der von Brusina gestifteten Untergattung *Budmania*, als auch nähere Beziehungen der Brusina'schen Arten *Limnocardium histiophorum* und *L. ferrugineum*, zu gewissen — ja möglicherweise identischen Formen — der isochronen ungarischen Ablagerungen hervorgehoben werden. Hiemit tauchte eine Reihe von Fragen auf, die zu lösen ich mich deshalb für verpflichtet erachtete, weil mir nicht nur die Brusina'schen Orginale, sondern auch ein hinreichendes Vergleichungsmateriale zu Gebote steht. Es musste ferner auch die bis 1896 — also 12 Jahre hindurch — falsch charakterisiert gewesene Art *L. croaticum* Brus., welche Brusina nachträglich ohne jede Berichtigung als *L. Schmidti* M. H. erwähnte,[2] genauer beschrieben und ihr Verhältnis zu *L. Schmidti* endgiltig geregelt werden. Endlich war die Frage über das

---

[1] 1901, S. 78 bis 93. Mit 3 Tafeln.

[2] »La collection néogène de Hongrie, de Croatie, de Slavonie et de Dalmatie à l'Exposition de Budapest«. (Societas historico-naturalis croatica, 1896, p. 150 [54], Num. 251.)

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Vorkommen des *L. hungaricum* M. H. in den kroatischen pontischen Schichten zu lösen, wie auch die Diagnose meiner oberpontischen Art *L. Dumičići* und ihr Verhältnis zum Formenkreise des *Limnoc. Schmidti* M. H., welches neuestens durch N. Andrusov[1] angefochten wurde, näher zu begründen.

Es zerfällt demnach diese Arbeit in drei Theile:

I. Über die Untergattung *Budmania* Brusina.
II. Revision der Art *Limnocardium croaticum* Brus.
III. Ergänzungen zu einigen oberpontischen Limnocardien. (*L. inflatum* m. und *L. Dumičići* m.)

I. Über die Untergattung Budmania Brusina.

Diese Untergattung hat Brusina als solche noch nirgends des näheren begründet. In seiner Iconographie, betitelt: »Matériaux pour la Fauna malacol. néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie...« (Agram 1897), in welcher außer einer misslungenen und von mir berichtigten Einleitung,[2] dann eine Bibliographie, noch bloß ein »Conspectus Specierum« (auf 36 Seiten) vorhanden ist, wird zwar eine stattliche Anzahl gewiss interessanter Novitäten, jedoch ohne jeder näheren Schilderung vorgeführt, sonst aber findet man darin keinerlei wissenschaftliche Ergebnisse verzeichnet. So ist demnach auch das Subgenus *Budmania* ohne jede nähere Begründung aufgestellt, und man kann bloß vermuthen, dass die segelartige Rippenbildung und das Mangeln (?) von Cardinalzähnen jene Eigenthümlichkeiten waren, welche die Veranlassung zur Aufstellung einer neuen Untergattung boten. Indessen veröffentlichte, wie erwähnt, Prof. Dr. R. Hörnes in den genannten Sitzungsberichten der Wiener Akademie jene Arbeit über »*Limnocardium Semseyi* Halav. und verwandte Formen«, in welcher die sehr interessanten Arten *Limnocardium cristagalli* Roth, *L. Semseyi* Halav., dann *L. histiophorum* Brus. und

[1] »Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens«. Erstes Supplement. Petersburg 1900, S. 102.

[2] »Das Tertiär des Agramer Gebirges«. (Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien 1898, S. 564; ferner: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1897, S. 339.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

L. Meisi Brus. auf Grund eines aus Königsgnad herstammenden prächtigen Materiales vergleichend studiert und die gegenseitigen verwandtschaftlichen Beziehungen der erwähnten Arten erörtert werden. Gelegentlich dessen wurde auch das Brusina'sche *L. ferrugineum* erwähnt und eine mit dieser wahrscheinlich übereinstimmende Art *Limnocardium subferrugineum* — provisorisch — aufgestellt. Die wichtigsten Ergebnisse der Hörnes'schen Schrift indessen sind, dass deren Autor die Aufstellung der neuen Untergattung *Budmania* für die erwähnten Arten als unzweckmäßig erachtet (S. 85); dass er das Vorhandensein von Cardinalzähnen bei *L. histiophorum* vermuthet; dass er die Herausbildung von segelartigen Rippen des *L. histiophorum* für zufällige, respective pathologische Erscheinungen hält; dass er die Identität seines Königsgnader *Limnocardium subferrugineum* mit *L. ferrugineum* Brus. zugibt. Endlich vermuthet Dr. Hörnes: »Durch Aufsammlung vollständigeren Materiales zu Okrugljak würde der Nachweis zu erbringen sein, dass normale Exemplare des *L. histiophorum* mehr oder minder genau mit *L. cristagalli* oder *Semseyi* übereinstimmen«.

Nachdem sich in der geologisch-paläontologischen Sammlung des kroatischen Nationalmuseums ein hinreichendes Materiale aus Okrugljak, Königsgnad u. s. w. befindet, bin ich auch in der Lage, auf alle von Dr. R. Hörnes geäußerten Vermuthungen definitiv zu antworten. Ich werde vorerst die beiden von Brusina beschriebenen Repräsentanten seiner Untergattung *Budmania* besprechen und zwar hauptsächlich in jenen Punkten, welche zur Feststellung der Einwände Dr. R. Hörnes' absolut nothwendig sind, da ja alles übrige in den respectiven Beschreibungen bereits genügend erörtert ist.

1. Limnocardium (*Budmania*) histiophorum Brus.

Taf. II, Fig. 1.

1884. *Adacna histiophora* Brus. — »Fauna der Congerienschichten von Agram« (Beiträge zur Paläontol. Österreich-Ungarns, III. Bd.). Wien, S. 144.

1896. *Limnocardium histiophorum* Brus. — »Coll. néog. à l'Expos. de Budapest« (Glasnik hrv. naravosl. družtva, IX). Agram, p. 148.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

1897. *Budmania histiophora* Brus. — »Gradja-Matériaux«, p. 34, Tab. XVIII, Fig. 4.

Der Brusina'schen Beschreibung dieser Form hätte ich nicht vieles beizufügen, da sie ziemlich genau ist und die in Okrugljak neu aufgefundenen etwa 26 Exemplare werden nur die von Brusina gegebene Beschreibung in einigen wichtigen Theilen zu vervollständigen haben. Ich verweise demgemäß auf das in Brusina's »Matériaux«, Tab. XVIII, Fig. 4 aufgezeichnete Stück, welches mir bloß insoferne interessant erscheint, als ich neben der Artsbezeichnung »*Budmania histiophora*« noch eine von Brusina selbst mit Bleifeder geschriebene Etikette mit der Aufschrift — *Semseyi?* — vorfand. Außer diesem Exemplare werde ich nur noch drei Stücke in Betracht ziehen, und zwar zwei rechte Klappen wegen der Schlossbildung (siehe Textfigur 1) und eine rechte Klappe (siehe Taf. II, Fig. 1) wegen der

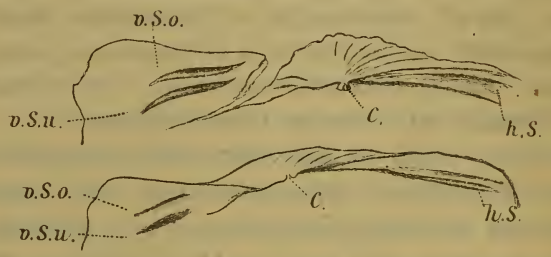

Fig. 1. Zwei rechte Klappen von *Limnocardium histiophorum* Brus. aus Okrugljak. — *v. S. o.*, *v. S. u.* = vorderer oberer und unterer Seitenzahn. *C.* = Cardinalzahn. *h. S.* = hinterer Seitenzahn.

Rippenbildung. Das Schloss des *Limnocardium histiophorum* Brus. ist fast gerade und besteht an der rechten Klappe vorne aus zwei langen und kräftigen, hinten dagegen aus bloß einem langen Seitenzahn. Der Cardinalzahn ist deutlich sichtbar, und zwar gleich unter dem Wirbel und ist vom vorderen Schlossrand durch einen Einschnitt getrennt. Die linke Klappe besitzt je einen Seitenzahn; die mittlere Schlosspartie dieser Muschelhälfte konnte nicht näher untersucht werden, da bei allen Exemplaren gerade dieser Theil verletzt ist.

Bezüglich der Rippenbildung verweise ich auf die Brusina-schen Angaben, die er gelegentlich der Beschreibung des

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Originales von *L. histiophorum* machte, bemerke aber sogleich, dass, obwohl zumeist jene segelartige Entwickelung der Rippen vorherrscht, doch auch ganz dieselbe Rippenbildung des *L. Semseyi* Hal. vorkommt, wie man sie bei den Königsgnader Exemplaren beobachtet. Diesbezüglich verweise ich auf unser aus Okrugljak stammendes und abgebildetes Stück (Taf. II, Fig. 1), an dem man jene charakteristische vignolschienenartige Rippenausbildung wiederfindet. Es besteht demnach kein Zweifel, das man die geringere Ausbildung der Rippen des *L. histiophorum* vis à vis jener der *L. Semseyi* bloß als eine Verkümmerung aufzufassen hat, woraus aber folgt, dass die Heranbildung jener hohen Rippen von den jeweiligen physikalischen Umständen abhängig war und dass man diesbezüglich auch alle möglichen Übergänge von dem *L. cristagalli* bis zum *L. Semseyi* zu erwarten hat, was eben die Okrugljaker Exemplare hinreichend beweisen, insbesondere aber jenes oben erwähnte Exemplar, welches bereits Brusina (privatim) als möglicherweise dem *L. Semseyi* angehörend betrachtete.

2. Limnocardium *(Budmania)* Meisi Brus.

Taf. II, Fig. 3 *a*, 3 *b*.

1884. *Adacna Meisi* Brus. — »Fauna der Congerienschichten von Agram«, S. 146, Tab. XXVIII, Fig. 36.

1897. *Budmania Meisi* Brus. — »Gradja-Matériaux«, p. 35, Tab. XVIII, Fig. 7, 8.

Von dieser Art besitze ich 13 aus Okrugljak bei Agram stammende Exemplare. Das vollständigste und abgebildete Stück ist 52 *mm* lang und 50 *mm* breit. Sie ist dem *L. histiophorum* Brus. verwandt, unterscheidet sich aber von ihm durch eine andere Gestalt, welche hauptsächlich durch den S-förmig gekrümmten Schlossrand, den stark verkürzten und fast gerade abgestutzten Hinterrand, den dadurch länger gewordenen Ausschnitt und die geringere Anzahl der Rippen, insbesondere aber durch das Verschwinden derselben am hinteren Schalentheile bedingt wird. Was die Beschaffenheit des Schlosses von *L. Meisi* anlangt, so muss hervorgehoben werden, dass dasselbe durch seine Krümmung und den abgekürzten hinteren Schalenrand in seiner Längserstreckung

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

verkürzt ist. Dasselbe besteht analog demjenigen des *L. histiophorum*, und zwar in der rechten Klappe, aus zwei langen vorderen und einem solchen hinteren Seitenzahn, sowie einem deutlichen Cardinalzahn, der nach vorne durch einen Einschnitt von dem übrigen Schlossrande abgesetzt ist. Der Cardinalzahn wurde beobachtet an fünf Exemplaren, und zwar an vier der Dr. Kiseljak'schen Sammlung und dann an jenem, welches Brusina in seiner »Fauna der Congerienschichten von Agram« auf Taf. XXVIII, Fig. 36 abbildete, und an welchem Exemplare ich das Schloss präparierte. Bezüglich der vorderen Seitenzähne der rechten Klappe muss ich bemerken, dass dieselben nicht so deutlich auftreten wie bei *L. histiophorum*, und

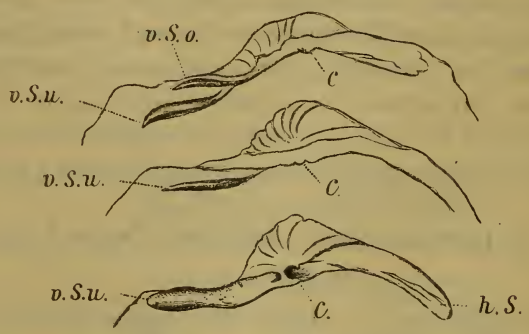

Fig. 2. Drei rechte Klappen des *Limnocardium Meisi* Brus., die allmähliche Reduction des oberen rechten Seitenzahnes darstellend.
v. S. o. = vorderer oberer, *v. S. u.* = vorderer unterer Seitenzahn.
h. S. = hinterer Seitenzahn. *C.* = Cardinalzahn.

zwar deshalb nicht, weil der vordere Rand des *L. Meisi* nicht so ausgebreitet und heraufgezogen ist wie bei jenem, wodurch es zu einer Verkümmerung, ja zum Verschwinden des oberen Seitenzahnes kommt. Derartige Verhältnisse sehen wir auf unserer Abbildung Taf. II, Fig. 3 *b*, wo der obere Seitenzahn zwar vorhanden, aber sehr reduciert ist; insbesondere aber zeigen dies unsere Textabbildungen sub 2, wo der obere Seitenzahn nicht nur verschwinden, sondern der untere bis an den Rand heraufrücken kann und dann diesen überragt.

Was die Anzahl der Rippen anlangt, so beträgt dieselbe gewöhnlich sieben, zuweilen auch acht Haupt- und einige vier sehr schwache Nebenrippen an der hinteren Schalenpartie.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Außer diesen radiär verlaufenden Hauptrippen, welche hahnenkammartig gezackt oder vorne bloß gezähnelt sind, sieht man auch gewöhnlich recht kräftig absetzende Zuwachsstreifen, welche eben den Kammrand auf die verschiedenste Weise zacken, so dass niemals zwei gleichgeformte Rippen auf einem und demselben Schalenpaare zu beobachten sind. Sind die Zuwachsstreifen schwächer, so sind dann auch die Rippenkämme weniger gezackt. Endlich besitze ich ein Exemplar dieser Art, an welchem die Rippenlamellen »*Semseyi*-artig« entwickelt sind. Wir sehen also, dass die Beschaffenheit der Rippenkämme eine sehr wechselnde ist und dass man ihr gar keine specifische Bedeutung beimessen darf.

Diesem Formenkreise gehört nun auch das nachfolgend beschriebene *Limnocardium* an:

3. Limnocardium ferrugineum Brus.

Taf. I, Fig. 3, 4, 5, 6.

1874. *Cardium ferrugineum* Brusina. — »Fossile Binnenmollusken aus Dalmatien, Kroatien und Slavonien«. Agram 1874, S. 138.

1884. *Adacna ferruginea* Brusina. — »Die Fauna der Congerienschichten von Agram«, S. 129.

1901. *Limnocardium subferrugineum* R. Hörnes: »Über *Limnocardium Semseyi* Hal. und verwandte Formen« (Sitzungsber. der kais. Akad. der Wiss. in Wien), S. 91. Taf. II, Fig. 1; Taf. III, Fig. 2.

Limnocardium ferrugineum Brus. wurde bisher noch nicht abgebildet, und die von Brusina bereits im Jahre 1874 gegebene Beschreibung ist so ungenügend, dass es wirklich schwer war, sich über dieses sonst gewiss interessante *Limnocardium* einen wahren Begriff zu machen. Den besten Beweis hiefür liefert uns die Aussage des Autors selbst, und zwar auf S. 147 (»Die Fauna der Congerienschichten von Agram«), wo Brusina wörtlich sagt: »Vielleicht gehören die von mir als *Cardium ferrugineum* beschriebenen Steinkerne aus Remete hieher« (nämlich zu *L. Meisi* Brus.), ferner die Worte Dr. R. Hörnes' (siehe seine Schrift: »Über *Limnocardium Semseyi* ...«, S. 89 und 91): »Ich muss die Möglichkeit zugeben, dass

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

weitere Funde die Identität der oben geschilderten Formen von Königsgnad und dem *L. ferrugineum* Brus. von Remete-Bačun erweisen werden; einstweilen mag es aber als *L. subferrugineum* abgetrennt bleiben». Da nun beide Autoren zu ähnlichen Schlüssen gelangen, dass *L. ferrugineum* entweder mit *L. subferrugineum* oder *L. Meisi* zusammenfällt, welch letztere zwei Arten wiederum nahe miteinander verwandt sind, so haben wir vor allem das *L. ferrugineum* eingehender zu untersuchen, und es dann mit dem *L. subferrugineum* und *L. Meisi* vergleichend zu confrontieren.

Das *L. ferrugineum* Brus. aus Remete bei Agram wurde bloß nach Steinkernen aufgestellt. Es ist nach Brusina hauptsächlich durch ihre 5, selten 6 oder 7 hohen, lamellenartigen Rippen und den rippenlosen Hintertheil ausgezeichnet.

Die besten erhaltenen Steinkerne, welche hier in Betracht gezogen wurden, erreichen eine Länge von 46·7, 40·7, 38·0 *mm*, bei einer Breite (oder Höhe) von 44, 38·4 und 35 *mm*, was einen durchschnittlichen Längen-Breiten-Index per 93·5 ergibt. Die Schalen sind also immer etwas länger als breit und ziemlich dick. Eine linke, 48 *mm* lange Klappe ist etwas über 16 *mm* dick. Die hinten abgestutzten und klaffenden Schalen sind vorne abgerundet; der Wirbel ist dick, wodurch die Muschel aufgeblähter wird als *L. Meisi*. Die Oberfläche zieren 5 bis 7 kräftige, hochkammige Rippen; die hintere Schalenpartie ist entweder glatt oder es befinden sich auch hier 1 bis 2 schwächere Rippen. Das Schloss war schwach S-förmig gekrümmt und jenem des *L. Meisi* analog beschaffen, nämlich in der rechten Klappe vorne zwei längliche Seitenzähne, in der linken bloß einen vorderen Seitenzahn. Über das Vorhandensein von Cardinalzähnen kann des misslichen Erhaltungszustandes halber nicht gesprochen werden, aber es liegt außer allem Zweifel, dass solche Zähne vorhanden waren. Es möge noch bemerkt sein, dass die größere Rippenzahl — wie es scheint — bloß bei jüngeren Individuen vorkommt, und dass dann gewöhnlich die sechste oder siebente Rippe der hinteren, sonst kaum berippten Schalenpartie noch ziemlich stark hervortritt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Limnocardium subferrugineum R. Hörnes (l. cit. S. 91, Taf. II, Fig. 1 und Taf. III, Fig. 2).

Von dieser von Prof. R. Hörnes provisorisch aufgestellten Art besitzt das geologisch-paläontologische Museum in Agram zwei recht gut erhaltene Exemplare — ebenfalls aus Königsgnad in Ungarn, welche, obzwar einer und derselben Art angehörend, doch folgende Unterschiede aufweisen: Der Längen-Breiten-Index der einen Hörnes'schen Form beträgt 97·5, der der anderen sogar 108·5, gegen einen solchen von 95·4, ja 84·8 unserer Agramer aus Königsgnad stammenden Exemplare. Es ergiebt sich daraus für Exemplare ein und derselben Fundstelle und Art ein Variieren in der Längsdimension, woraus längere oder höhere Individuen resultieren. Die Hörnes'schen Stücke besitzen an der hinteren Schalenpartie noch vier mehr minder deutliche Rippen; bei unseren Königsgnader Exemplaren lässt das eine alle vier schwachen Rippen deutlich erkennen, das andere Stück jedoch nur zwei. Auch die Anzahl der hochkammigen Rippen an unseren Stücken ist ungleich; bei einem davon finden wir die sechste, bei dem anderen die siebente Rippe als die höchste (dasselbe ist auch an den Hörnes'schen Stücken der Fall), dabei wäre zu erwähnen, dass die Rippen beim ersteren höher als beim letzteren sind, was eben von ihrer Anzahl abhängt, wobei aber die Zackung der Rippenkämme eine ganz zufällige, mit dem Wachsthum der Schale im Zusammenhange stehende Erscheinung ist, welche auch an anderen Arten zu beobachten ist *(L. histiophorum)*. Das lange, S-förmig gekrümmte Schloss besitzt in der rechten Schale, und zwar vorne zwei kräftige, leicht gebogene, leistenartige Zähne, hinten aber bloß einen längeren, jedoch dünneren, ebenfalls leistenartigen Zahn. Der Cardinalzahn bildet eine längliche Erhöhung; vor ihm befindet sich ein Einschnitt und ober ihm zieht sich eine längliche Rinne hin.

Limnocardium subferrugineum ist demnach eine bezüglich der Rippenzahl und Höhe, der Längen- und Breitendimension, dem Vorhandensein und der Anzahl der Rippen am hinteren Schalentheile variable Art, welche einen gekrümmten Schlossrand, einen kurzen Ausschnitt am hinteren Schalenrande

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

besitzt und welche, wie dies Dr. R. Hörnes richtig vermuthete, mit dem *L. ferrugineum* Brus. zusammenfällt.

Um das Verhältnis des *L. ferrugineum* zu *L. Meisi* klarzustellen, verweise ich auf die Abbildungen 3 *a*, 3 *b* der Tafel II, auf welcher eine vollständige rechte Klappe dieser letzteren Art von außen und innen dargestellt ist, ferner auf die Brusinaschen Abbildungen und Beschreibung (»Die Fauna der Congerienschichten von Agram«, S. 146, Taf. XXVIII, Fig. 3 *b*, dann »Matériaux«, Taf. XVIII, Fig. 7, 8) derselben Art. Der Vergleich dieser Formen ergibt denn auch, dass *L. Meisi* flacher, dabei breiter oder höher und hinten stark verkürzt und gerade abgestutzt ist, wodurch ein ziemlich langer Ausschnitt an den hinteren Schalenrändern entsteht. Die vorderen Seitenzähne sind bei *L. Meisi* gerader und länger, und der ganze Schlossrand nicht so stark S-artig gekrümmt wie bei *L. ferrugineum*, dessen vordere gebogene Zähne kürzer und kräftiger sind. Der Cardinalzahn von *L. Meisi* ist ein kleiner, deutlicher, isoliert aufragender Höcker, der an mehreren rechten Klappen sofort erkannt wurde. *L. Meisi* hat vorherrschend 7 starke, hohe Rippen, *L. ferrugineum* gewöhnlich bloß 5, und nur an jüngeren Exemplaren von Remete kommen — wie es scheint — 6 bis 7 Rippen vor.

Folgerungen. Die gemachten Beobachtungen im Sinne der von Dr. R. Hörnes ausgesprochenen Vermuthungen über die verwandtschaftlichen Beziehungen der aus den oberpontischen Ablagerungen von Okrugljak und Remete bei Agram herrührenden Limnocardien: *ferrugineum*, *histiophorum* und *Meisi* mit solchen aus isochronen ungarischen Bildungen stammenden Arten, wie *cristagalli*, *Semseyi* und *subferrugineum*, erlauben folgende definitive Schlüsse abzuleiten:

1. *Limnocardium subferrugineum* R. Hörn. gehört der Art *L. ferrugineum* Brus. an, wie dies Prof. Hörnes ganz richtig vermuthete.

2. *Limnocardium histiophorum* Brus., dann *L. cristagalli* v. Roth. und *L. Semseyi* Hal. gehören einer und derselben variablen Art an, wobei *L. cristagalli* bezüglich der Rippenbildung die eine mit niedrigen Rippen versehene Form, das *L. Semseyi* aber die andere Form mit außerordentlich entwickelten

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Rippen darstellt. *L. histiophorum* Brus. dagegen repräsentiert uns wiederum eine Form, an welcher die hohen Rippenlamellen bloß auf einem Theile der Rippen sitzen, und zwar so, dass sie den Schalenrand nicht erreichen. Diese Form aber, die sich durch das Vorhandensein von Cardinalzähnen auf das innigste an die beiden vorerwähnten anschließt, bildet, was noch die Rippenbildung anlangt, Übergänge zum *L. cristagalli* Roth. und *L. Semseyi* Hal. Nachdem nun alle diese drei Formen wirklich Varietäten einer und derselben Art darstellen, so müssten dieselben auch entsprechend bezeichnet werden, und zwar *L. cristagalli* v. Roth als lamellenloser Repräsentant dieses Formenkreises, und dann müsste prioritätshalber der Name *L. histiophorum* Brus., da älter, für die übrigen Varietäten, also für *L. histiophorum* Brus. im engeren Sinne und das *L. Semseyi* Hal. beibehalten werden. Die Vermuthung Dr. R. Hörnes' also, dass das *L. histiophorum* Cardinalzähne besitze und sich bezüglich der Rippenbildung an die Formen *L. cristagalli* und *L. Semseyi* anschließe, findet somit die vollste Bestätigung.

3. Endlich ist auch die Meinung Dr. R. Hörnes', dass die Aufstellung der Untergattung *Budmania* Brus. eine überflüssige war, ganz richtig, was auch aus dem Vorhandensein der Cardinalzähne an sämmtlichen hieher gehörigen Formen, als auch aus der großen Variabilität der Beschaffenheit der Rippenkämme sämmtlicher Formen auf das deutlichste hervorgeht. Demgemäß ist auch das Subgenus *Budmania* Brus. in Zukunft als ganz unbegründet zu streichen.

II. Revision der Art Limnocardium croaticum Brusina. 1884.

Adacna croatica Brusina. — »Die Fauna der Congerienschichten von Agram«, 1884, S. 147, Taf. XXVIII, Fig. 33.

Limnocardium Schmidti M. Hörnes. — Brusina: »La collection néogène de Hongrie, de Croatie etc.» (Soc. hist.-nat. croatica, Agram 1896, p. 150 [54], Num. 251).

Im Jahre 1884, also vor 17 Jahren, beschrieb Brusina ein großes unvollständiges Cardium aus dem Formenkreise des *Limnocardium Schmidti* M. Hörn. Diese nach Brusina's

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Meinung »ausgezeichnete« Art soll sich vom *L. Schmidti* durch das Vorhandensein von 21 (statt 18 bis 20) Rippen, vornehmlich aber durch das Fehlen des so charakteristischen hinteren Kieles, dann durch die »wesentlich andere Form, Stellung und Öffnung« des Hinterendes auszeichnen. Diese Öffnung soll nun beim *L. croaticum* »die ganze Länge vom Hinterrande von den Wirbeln nämlich bis zum Unterrande eingenommen haben; die Öffnung von *L. croaticum* muss also gegen 10 *mm* breit und infolge dessen nicht ei-, sondern länglich-blattförmig sein« (!). Dies wäre in Kürze die wichtigste Charakteristik der Brusina'schen »ausgezeichneten Art«, welche er im Jahre 1896 (l. cit.) wieder als *L. Schmidti* M. H. erkannt zu haben meinte. Zur Geschichte der Art *L. croaticum* Brus. muss Folgendes vorausgeschickt werden:

Nach Brusina's Pensionierung wurde die paläomalacologische Sammlung dem geologisch-paläontologischen Museum einverleibt. Nachdem die Familie des weil. Prof. Dr. Ivan Kiseljak dessen wunderschöne Sammlung aus Okrugljak u. s. w. dem geologischen Museum hochherzig gespendet hatte, erhielt ich dadurch prachtvolle ganze Exemplare auch solcher Arten, die bisher nicht genügend bekannt waren. Darunter nun auch das sogenannte *L. croaticum* Brus. Ich besitze jetzt acht fast ganze Exemplare von *Schmidti*-artigen Limnocardien, wovon die Mehrzahl davon auch das ganze Schloss besitzt. Ferner zwei vortrefflich gut erhaltene linke Klappen des typischen *L. Schmidti* M. H. aus Szegsárd. Da nun das Schloss des als *L. croaticum* beschriebenen Schalthieres bisher unbekannt war, war es meine Aufgabe, die Diagnose jener fraglichen Art in ihren wichtigsten Theilen zu ergänzen. Das Ergebnis der Untersuchung des Brusina'schen Originales von Okrugljak ergab denn auch Thatsachen, die mich höchst überraschten; es stellte sich nämlich heraus, dass die von Brusina angegebenen wichtigsten Merkmale, nämlich das Fehlen des Kieles, die große, vom Wirbel bis zum Unterrande reichende Öffnung, nicht vorhanden sind, folglich dass dieses durch 12 Jahre hindurch als *Limnocardium croaticum* bezeichnet gewesene Fossil von Beginn an unrichtig diagnosticiert war! Ich finde

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

nun, dass das Original der fraglichen Art *L. croaticum* damals, als es für die obige Brusina'sche Arbeit gezeichnet wurde, nicht so weit präpariert war, wie es mir heute vorliegt, und welche Präparation Prof. Brusina nachträglich vornahm und dadurch zur Überzeugung gelangte, dass das vermeintlich neue, langschlitzige *Limnocardium* das *L. Schmidti* M. H. sei.

Es soll meine Aufgabe sein, zu untersuchen, ob und inwieferne sich unsere kroatischen, hieher gehörigen Formen an das *L. Schmidti* anschließen, als auch zu bestimmen, welche von den von Brusina für *L. croaticum* bereits hervorgehobenen Differenzen (mit Ausnahme jenes verkannten langen Schlitzes) wirklich vorhanden sind.

Zur Eruierung der Größenverhältnisse wurden vier fast ganz vollständige Exemplare aus Okrugljak herangezogen und mit dem M. Hörnes'schen Originale (l. c. S. 193), dem Brusina-schen *L. croaticum* und den zwei Szegszárder Exemplaren des geologischen Museums zu Agram verglichen.

	Länge	Breite	Dicke	Längen-Breiten-Index
	in Millimetern			
Limnocardium Schmidti M. H.				
1. Original des M. Hörnes....	80·0	70·0	60·0	87·5
2. Agramer Stücke aus Szegszárd:				
a).....	78·4	61·3	53·2	80·1
b).....	68·7	56·4	47·3	82·0
Limnocardium croaticum Brus.				
3. Original (Ausmaße rectificiert)	92·0	70·0	70·0	76·0
4. Neue Formen aus Okrugljak:				
a).....	61·3	49·3	46·0	80·4
b).....	87·0	60·6	54·0	69·6
c).....	90·0	60·0	60·6	66·6
d).....	91·0	70·0	65·0	76·9

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die aus diesen Dimensionen berechneten Längen-Breiten-Indices erlauben uns, sämmtliche hier angeführten Exemplare in zwei Gruppen zu sortieren; die eine mit dem Index 80·1 und 87·5, welche uns gleichzeitig das typische *L. Schmidti* M. H. darstellen, und zwar das von M. Hörnes abgebildete, die beiden aus Szegszárd herrührenden des Agramer geologischen Museums und endlich das sub 4 *a* aus Okrugljak stammende der Dr. Kiseljak'schen Sammlung. Die zweite Gruppe umfasst Exemplare mit einem geringeren Index 66·6 und 76·9, also längere Formen, zu welchen sich auch die Brusina'sche Art mit dem Index 76·0 gesellt. Das wichtigste Merkmal bleibt indessen das Schloss, und darüber kann nun ganz genauer Aufschluss gegeben werden.

L. Schmidti, nämlich das M. Hörnes'sche Original gemeint, hat vorne und hinten je einen Seitenzahn, von denen der vordere stärker entwickelt ist. Dem sub 4 *a* angeführten, aus Okrugljak stammenden Exemplare fehlt leider der vordere Seitenzahn, im übrigen aber entspricht er vollkommen dem *L. Schmidti* M. H. und zählt bloß 17 Rippen; ferner ist der hintere Schalenrand noch theilweise über den Kiel heraus sichtbar, wie dies auch beim typischen *L. Schmidti* der Fall ist. Alle übrigen Okrugljaker Stücke zählen 21 bis 22 Rippen. Der hintere, 85 bis 90° umgebogene Schalenrand liegt unter dem bis über 2 *mm* vorstehenden, scharfen Kiel und wird derart von diesem überdeckt, dass man vom Schalenrande nichts sieht. Was das Schloss betrifft, kann folgendes interessante Verhältnis zwischen dem *L. Schmidti* und den sub 4 *b*, *c*, *d* notierten Exemplaren bestätigt werden (vergleiche beistehende Textabbildungen). Ober dem großen, flachen, eigentlichen Seitenzahn der rechten Klappe sehen wir allmählich einen zweiten Zahn sich entwickeln, welcher zuerst eine leichte, längliche Schwellung darstellt, die sich verstärkend zu einem zweiten Zahn heranwächst, welcher indessen etwas kürzer und niederer als der erstere bleibt. An der Leiste des S-förmig gebogenen Schlosses ist kein Cardinalzahn vorhanden, doch ist rückwärts noch ein länglicher, kleinerer Seitenzahn sichtbar.

Unsere Okrugljaker Limnocardien sind also dem *Limnocardium Schmidti* M. H. sehr ähnlich und bilden zu ihm, was

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die Schlossbildung anlangt, Übergänge. Das auf Tafel III abgebildete Exemplar ist wohl eine neue Form, welche sich vom *L. Schmidti* außer den längeren Schalen, der Rippenzahl 21 bis 22 noch hauptsächlich durch das Vorhandensein zweier vorderer Seitenzähne an der rechten Klappe auszeichnet. Da sich die seinerzeit von Brusina geschilderte Art *L. croaticum* in zwei Merkmalen mit unserem Exemplare deckt, so trenne

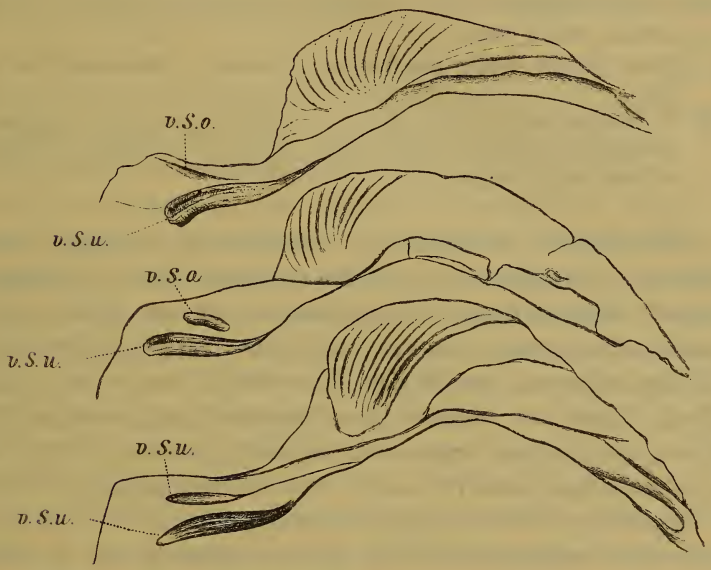

Fig. 3. Drei rechte Klappen von *Limnocardium Schmidti* var. *croaticum* m. aus Okrugljak in natürlicher Größe, die allmähliche Entwickelung des oberen vorderen Seitenzahnes darstellend.
v. S. o. = vorderer oberer, *v. S. u.* = vorderer unterer Seitenzahn.

ich sie auch von dem eigentlichen *L. Schmidti* M. H., doch als eine Varietät, wodurch der genetische Zusammenhang mit dem *L. Schmidti* angezeigt werden soll, welch letzteres — wie wir noch sehen werden — einen umfangreichen Formenkreis bildet, zu welchem wohl das aus Glogovnica herrührende *L. Dumičići* m. im gewissen Sinne hingehört. Dieses letztere darf indessen keineswegs mit dem *L. Schmidti* M. H. identificiert werden, wie dies Brusina bei Erwähnung dieser Art (siehe: »La Collection néogène de Hongrie, de Croatie ....«, S. 150 [54]) gethan hat.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

III. Ergänzungen zu einigen oberpontischen Limnocardien.

1. Limnocardium inflatum Kramb.-Gorj.

Taf. II, Fig. 2.

1884. *Adacna hungarica* M. H. — Brusina: »Fauna der Congerienschichten von Agram«, S. 148.

1897. *Limnocardium hungaricum* M. H. — Brusina: »Matériaux«, Taf. VI, Fig. 1.

1899. *Prosodacna inflata* Kramb.-Gorj. — »Oberpontische Faunen von Podgradje und Vižanovec« (Jahrb. der k. k. geolog. Reichanstalt in Wien), S. 245, Taf. IX, Fig. 2, 2*a*.

Bekanntlich hat Brusina gewisse aus Okrugljak herrührende Exemplare eines *Limnocardium* der Art *Limnocardium hungaricum* M. H. zugetheilt, und zwar nicht nur der Gestalt nach, sondern auch bezüglich der fast gleichen Anzahl und Beschaffenheit der Rippen. Sämmtlichen, auch den in der »Gradja-Matériaux« abgebildeten Stücken fehlt entweder der Wirbel oder ist das Schloss unvollständig erhalten. Das von Brusina abgebildete Exemplar ist in der Wirbelgegend nicht so aufgeblasen, wie es sonst die hieher gehörigen Formen sind, und zwar deshalb, weil diese rechte Schale gerade in jener Gegend zusammengedrückt ist. Trotzdem aber ist das Schloss theilweise sichtbar, und zwar die beiden vorderen und der hintere Seitenzahn. Der Cardinalzahn ist an dieser Stelle verdeckt. Nachher wurden durch weil. Prof. Dr. J. Kiseljak weitere sieben Exemplare des vermeintlichen *L. hungaricum* in Okrugljak und ein unvollständiges Stück in den gelben oberpontischen Sanden von Glogovnica bei Križevac gesammelt. Dieses letztere ist eine vordere rechte Klappe, die zwar etwas abgerieben ist, immerhin sich aber mit der von mir in oben citierter Schrift unter dem Namen *Prosodacna inflata* beschriebenen als vollkommen ident erwies. Jenes aus Vižanovec herrührende Stück war wohl fast bis zum Steinkerne abgerieben, doch ließ es wenigstens seine äußeren Eigenschaften genugsam erkennen. Seines aufgeblasenen und stark

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

eingerollten Wirbels wegen habe ich es in die Gattung *Prosodacna* eingestellt, worin es indessen wegen der Beschaffenheit seines Schlosses keinen Platz hat. Ich bemerkte, dass Dr. Kiseljak noch eine Anzahl hieher gehöriger Exemplare in Okrugljak fand. Darunter vor allem die rechte Klappe mit gut conserviertem Schlosse, dann ein anderes, zwar etwas zusammengequetschtes, doch sonst so übereinstimmendes, dass man die Zusammengehörigkeit mit der vorerwähnten Klappe und gleichzeitig mit meinem *L. inflatum* nicht verkennen kann. Abgesehen von der Beschreibung der Schalen, welche ja genugsam bekannt ist, will ich bloß erwähnen, dass die Klappe 9 Rippen trägt, und dass an dem hinteren, klaffenden, mit Zuwachsstreifen bedeckten Theile der Schale hie und da noch 2 bis 3 schwache Rippen auftreten. Das Schloss entspricht jenem des *L. ferrugineum*, nur ist es gerader. Die rechte Klappe besitzt zwei vordere, etwas gebogene Seitenzähne, wovon der obere kürzer ist als der untere; ober dem hinteren leistenförmigen Seitenzahn befindet sich noch ein durch einen ziemlich tiefen, engen, nach hinten zu sich etwas ausbreitenden Einschnitt getrennter, leistenartiger Nebenzahn so, dass nun das Schloss der rechten Klappe aus zwei vorderen und zwei hinteren Seitenzähnen besteht. Beim Wirbel, also etwas vor der Mitte des Schlosses sehen wir zwei durch einen Einschnitt getrennte Höckerchen, die uns die Cardinalzähne darstellen. Die linke Klappe eines anderen Exemplares zeigt uns wiederum einen kräftigen, vorderen, mit einem basalen Nebenzahn versehenen Seitenzahn. Der hintere, längliche Seitenzahn ist schwach. Der Cardinalzahn befindet sich knapp unter dem Wirbel und bildet einen Höcker, welcher in jenen Einschnitt der rechten Klappe hineinpasst.

Die abgebildete linke Klappe Taf. II, Fig. 2. stammt aus den oberpontischen Ablagerungen von Osjek bei Križevac her und ist mit Brusina's Handschrift als *Cardium hungaricum* M. H. bezeichnet. Es stimmt in allem mit den von Brusina als *C. hungaricum* beschriebenen Formen aus Okrugljak überein, nur hat es im Schlosse außer einem kräftigen, mit einem basalen Nebenzahn versehenen vorderen und einem hinteren Seitenzahn noch einen rundhöckerigen Cardinalzahn, welcher

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

vorne und rückwärts durch Einschnitte vom Schlossrande geschieden ist.

Hieher gehören noch über 15 Exemplare aus Glogovnica, die auf Anordnung des em. Prof. Brusina Herr Lehrer Valačić sammelte.

Das Vorhandensein von Cardinalzähnen an unserer Art ist ein hinlänglicher Beweis dafür, dass man die von Brusina zu *L. hungaricum* M. H. gezogenen, von Okrugljak u. s. w. herrührenden Formen von demselben zu trennen und mit meinem *L. inflatum* zu vereinigen hat. Diese Art aber schließt sich an die Formenreihe des *L. cristagalli, L. ferrugineum* an, an Formen also, bei denen eine Reduction der Rippenkämme, jedoch eine Vergrößerung der Rippenzahl zu beobachten ist.

Mein sehr geehrter Freund Prof. N. Andrusov hat in seinem ersten Supplement zu »Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens« (Petersburg 1900) auf Seite 102 unter anderem auch meine *Prosodacna inflata* besprochen. Aus meinen bisherigen Ausführungen ist nun ersichtlich, dass Andrusov's Ansicht bezüglich dieses Muschelthieres insoferne richtig ist, als es der Gattung *Limnocardium* angehört, jedoch hat es mit *L. squamulosum* bis auf eine geringe äußere Ähnlichkeit nichts zu thun.

2. Limnocardium Dumičići Kramb.-Gorj.

Taf. II, Fig. 4; Taf. IV, Fig. 3.

1899. *Limnocardium Dumičići* Kramb.-Gorj. — »Oberpontische Faunen von Podgradje und Vižanovec« (Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt), S. 243, Taf. IX, Fig. 3.

Dieses sehr interessante und wie es scheint in den oberen, sandigen pontischen Ablagerungen Kroatiens ziemlich häufige *Limnocardium* habe ich bereits kurz beschrieben. Das einzige aus Vižanovec in Zagorje (Nordkroatien) herrührende Exemplar ließ nicht nur seine Zugehörigkeit zum Formenkreise des *L. Schmidti* M. H. sofort erkennen, sondern es konnte dasselbe gleichzeitig auch als eine neue Art festgestellt werden, welche sich sowohl von *L. Schmidti* als dessen Varität *croaticum* durch

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ihre verlängerten kiellosen Klappen und das gerade, lange Schloss sofort unterscheiden ließ.

Die in Betracht gezogenen, besser erhaltenen und abgebildeten Exemplare dieser Art messen in der Länge: 79·3 und 76·0; Breite: 54·0 und 50·2; Dicke: 68·0 und 61·0 *mm*; was einen Längen-Breiten-Index von 66 bis 68 oder im Mittel 67 ergeben würde. Ziehen wir aber in Betracht, dass dieser Index bei *L. Schmidti* 87·5, bei var. *croaticum* 76·9 beträgt, so ist daraus wohl zu ersehen, dass das *L. Dumičići* die längste Art des Formenkreises ist. Abgesehen davon, hat noch *L. Dumičići* 24 bis 25 Rippen und was das Wichtigste ist, ein seiner Länge entsprechend adaptiertes Schloss, welches indessen im großen und ganzen jenem des *L. Schmidti* var. *croaticum* entspricht und zwar jenen Übergangsformen, bei welchen der obere, kleinere vordere Seitenzahn der rechten Klappe mit dieser verwachsen, doch über den Schlossrand mehr minder emporragt, während der untere größere vordere Seitenzahn, ganz wie der entsprechende der var. *croaticum* entwickelt ist. Wie bei *L. Schmidti* und dessen var. *croaticum*, so fehlt auch dieser Art der Cardinalzahn, wogegen der hintere Schlossrand sehr lang und geradlinig ist, dabei einen leistenartigen mit einem Scharnier versehenen dünnen Zahn aufweist. Die linke Klappe besitzt im Gegentheil zur rechten bloß einen, jedoch viel kräftigeren, über den Schlossrand herausragenden vorderen Seitenzahn, während der hintere Seitenzahn nichts Neues darbietet.

Bezüglich der hinteren Schalenpatie dieser Art möge noch bemerkt werden, dass sie ganz kiellos ist, sonst aber jene kräftigen aufgebogenen, dem ausgeschnittenen Rande parallel verlaufenden Streifen der Area und die schräge aufgerichteten Furchen der verschmälerten Nymphen aufweisen.

Die Rippen sind leider stark abgerieben und die kräftigen Zuwachsstreifen lassen die Oberfläche der Schalen stark gegittert erscheinen.

Nachdem die Zugehörigkeit dieser Art zum Formenkreise des *L. Schmidti* M. H. — in sensu lato — über alle Zweifel erhaben ist, so fällt auch jene Bemerkung meines geehrten Freundes Herrn Prof. N. Andrusov, der auf Seite 102 seines

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

»Supplements« die Zugehörigkeit des *L. Dumičići* m. zum Formenkreise des *L. Schmidti* als unzutreffend bezeichnete, von selbst ab.[1]

Die hier beschriebene Art stammt aus den gelben oberpontischen Sanden von Glogovnica bei Križevac her, von welcher 18 Exemplare vorliegen.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1 *a*. *Limnocardium ferrugineum* Brus., rechte Klappe von außen aus Königsgnad (Királykegye).

Fig. 1 *b*. Dasselbe von innen.

Fig. 2. *Limnocardium ferrugineum* Brus., linke Klappe von außen, ganz normal erhaltenes Exemplar aus Királykegye.

Fig. 3. *Limnocardium ferrugineum* Brus. Steinkern, die linke Klappe von innen zeigend, aus Remete bei Agram.

Fig. 4. *Limnocardium ferrugineum* Brus., vollständiger Steinkern, die linke Innenseite und den Eindruck des vorderen linken Seitenzahnes zeigend. Remete.

Fig. 5. *Limnocardium ferrugineum* Brus., Steinkern, die rechte innere Klappe und die Eindrücke der beiden vorderen Seitenzähne zeigend. Remete.

Fig. 6. *Limnocardium ferrugineum* Brus., Steinkern eines jüngeren Exemplares, die rechte Innenseite zeigend. Besonders bemerkenswert sind die deutlich sichtbaren Hohlräume der nunmehr verschwundenen hohen Rippen. Remete.

Tafel II.

Fig. 1. *Limnocardium histiophorum* Brus., rechte Klappe von außen mit *Semseyi*-artigen hohen Rippen aus Okrugljak bei Agram.

Fig. 2 *a*. *Limnocardium inflatum* Kramb.-Gorj., linke Klappe von außen, aus Osjek bei Križevac.

---

[1] Erst nach bereits beendigter Correctur dieser Abhandlung fand ich unter dem durch Prof. S. Brusina's Intervention aufgesammelten Materiale von Radmanest und Glogovnica zahlreiche Exemplare von Limnocardien, welche interessante Beziehungen zum *L. Dumičići* m. bekunden, welchen Umstand ich nächstens darzulegen gedenke.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 2 *b*. Dasselbe von innen.
Fig. 3 *a*. *Limnocardium Meisi* Brus., rechte Klappe von außen, aus Okrugljak.
Fig. 3 *b*. Dasselbe von innen.
Fig. 4. *Limnocardium Dumičići* Kramb.-Gorj., linke Klappe von innen, aus Glogovnica bei Križevac.

Tafel III.

Fig. 1. *Limnocardium Schmidti* M. H. var. *croaticum* m. (non Brusina), rechte Klappe von außen und innen, aus Okrugljak.

Tafel IV.

Fig. 1 *a*. *Limnocardium Dumičići* Kramb.-Gorj., ganze Muschel von hinten. Die Klappen der Länge nach etwas verschoben; aus Glogovnica bei Križevac.
Fig. 1 *b*. Dasselbe Exemplar, jedoch dessen linke Schale von außen.
Fig. 2. *Limnocardium Dumičići* Kramb.-Gorj. rechte Klappe von innen, aus Glogovnica.

Sämmtliche hier abgebildeten Reste habe ich in natürlicher Größe oder nahezu natürlicher Größe photographisch (ohne jedwede Retouche) aufgenommen. Originale werden im geologisch-paläontologischen Nationalmuseum zu Agram aufbewahrt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 1 a.

Fig. 2.

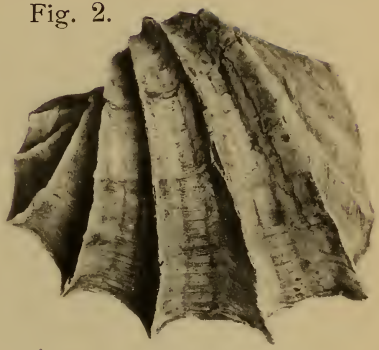

Fig. 1 b.

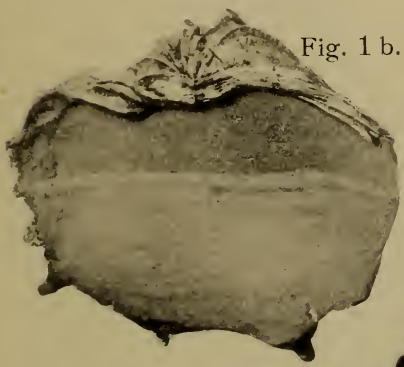

Fig. 3.

Fig. 6.

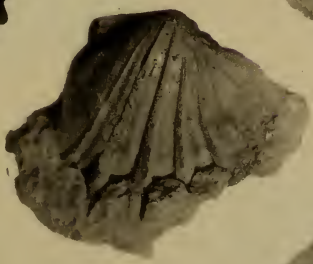

Fig. 4.

Fig. 5.

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 1.

Fig. 2 a.

Fig. 2 b.

Fig. 4.

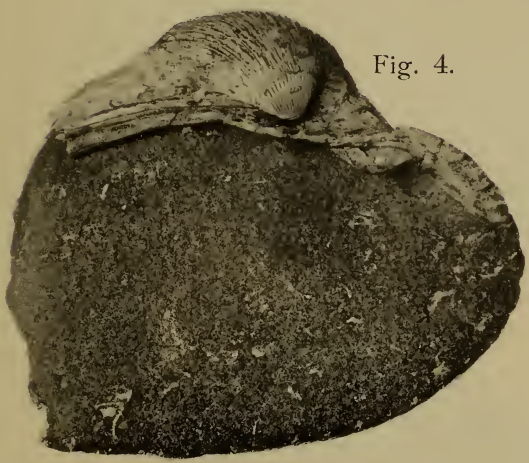

Fig. 3 b.

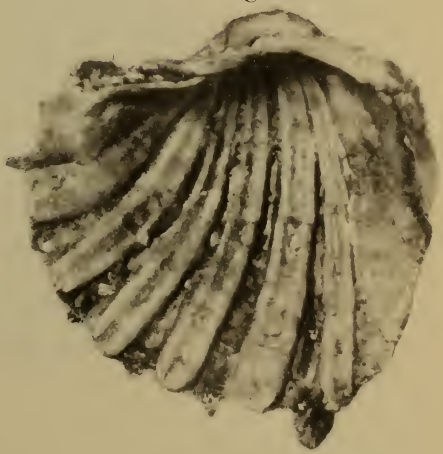

Fig. 3 a.

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

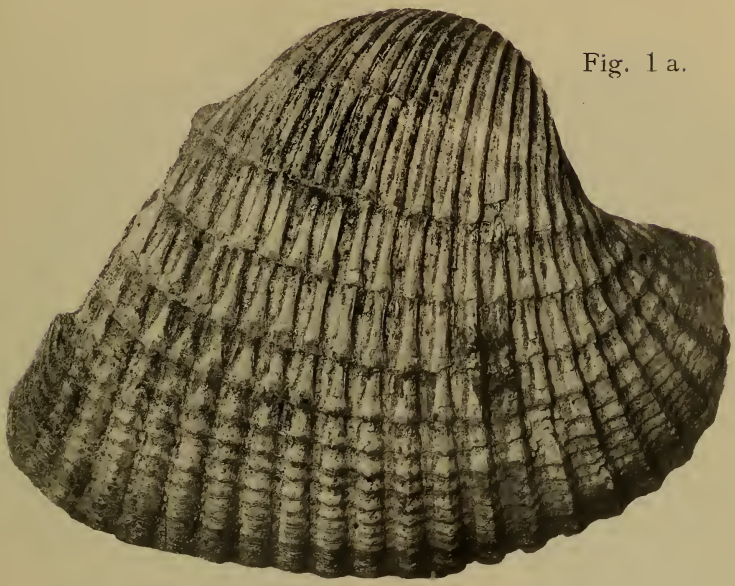

Fig. 1 a.

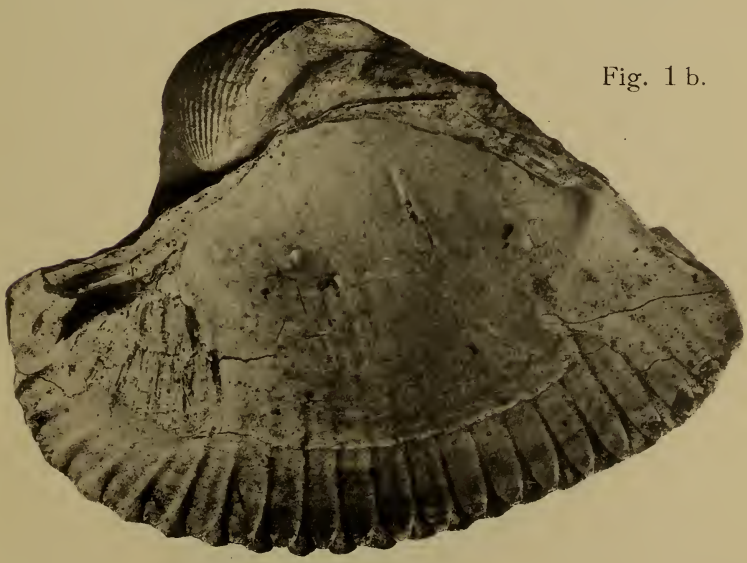

Fig. 1 b.

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 1 b.

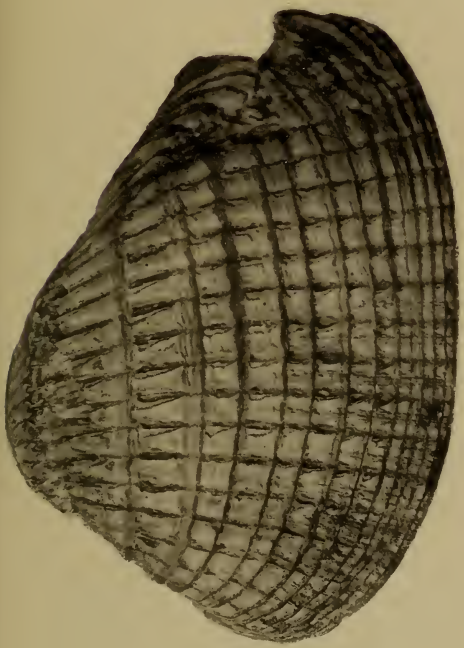

Fig. 2.

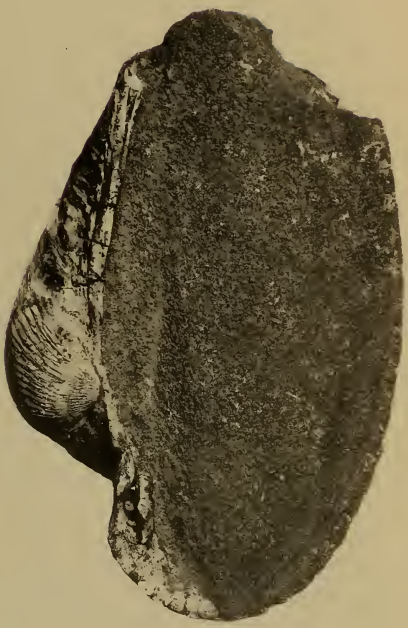

Fig. 1 a.

Lichtdruck v. Max Jaffé, Wien.